

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-27674

(P2000-27674A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	ノート (参考)
F 0 2 D 29/02		F 0 2 D 29/02	Z 3 D 0 4 1
B 6 0 K 41/04		B 6 0 K 41/04	3 G 0 6 5
F 0 2 D 11/10		F 0 2 D 11/10	K 3 G 0 9 3
41/04	3 1 0	41/04	3 1 0 C 3 G 3 0 1
F 1 6 H 61/00		F 1 6 H 61/00	3 J 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-199892

(22) 出願日 平成10年7月15日 (1998.7.15)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 東倉 伸介

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 阿部 浩

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

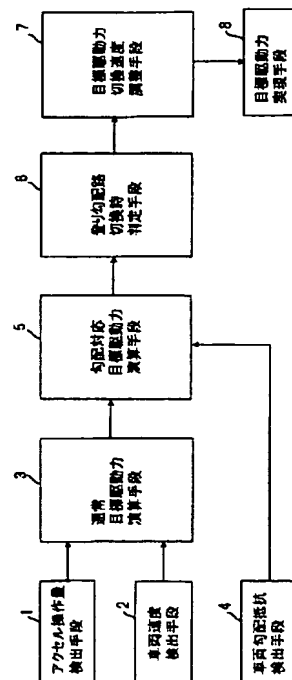
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両駆動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 小さなアクセル操作量で登り勾配路にさしかかるとき加速感が鈍ることがなく、かつ大きなアクセル操作量で登り勾配路へとさしかかるときは突っ張り感が生じないようにする。

【解決手段】 検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標駆動力を通常目標駆動力として演算手段3が演算し、検出された重量勾配抵抗と前記通常目標駆動力に応じた車両の目標駆動力を勾配対応目標駆動力として演算手段5が演算する。この演算された勾配対応目標駆動力の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切換わるときであることが判定されたときの勾配対応目標駆動力の切換速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整手段7が調整し、その調整された勾配対応目標駆動力を最終目標駆動力として演算する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクセル操作量を検出する手段と、
 車両速度を検出する手段と、
 これら検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標駆動力を通常目標駆動力として演算する手段と、
 重量勾配抵抗を検出する手段と、
 この検出された重量勾配抵抗と前記通常目標駆動力に応じた車両の目標駆動力を勾配対応目標駆動力として演算する手段と、
 この演算された勾配対応目標駆動力の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切りかわるときであるかどうかを判定する手段と、
 この判定結果より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切りかわるときの勾配対応目標駆動力の切換速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整し、その調整された勾配対応目標駆動力を最終目標駆動力として演算する手段と、
 この最終目標駆動力を実現する手段とを備えることを特徴とする車両駆動力制御装置。

【請求項 2】 前記勾配対応目標駆動力の切換速度の調整は、アクセル操作量が大きい領域で勾配対応目標駆動力の切換速度を小さくすることであることを特徴とする請求項 1 に記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 3】 路面勾配が平坦路から下り勾配路へと切りかわるとき、路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切りかわるときとは前記勾配対応目標駆動力の切換速度を異ならせることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 4】 前記勾配対応目標駆動力演算手段は、前記重量勾配抵抗を 100 パーセントとしてこれ未満のパーセントの駆動力補正量を演算する手段と、この演算された駆動力補正量を前記通常目標駆動力に加算した値を勾配対応目標駆動力とする手段とからなることを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 5】 前記駆動力補正量は、前記重量勾配抵抗の大きさの 30%~70%であることを特徴とする請求項 4 に記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 6】 前記重量勾配抵抗に対する前記駆動力補正量の割合は、前記重量勾配抵抗が大きくなるにつれて小さくなる値であることを特徴とする請求項 4 に記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 7】 前記勾配対応目標駆動力演算手段は、平坦路ではない所定の重量勾配抵抗を 100 パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を前記通常目標駆動力に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力として予め設定する手段と、前記検出された重量勾配抵抗と前記所定の重量勾配抵抗とから補間係数を演算する手段と、この補間係数を用いて前記勾配対応基準目標駆

動力と前記通常目標駆動力とを補間計算した値を勾配対応目標駆動力として演算する手段とからなることを特徴とする請求項 1 から第 3 までのいずれか一つに記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 8】 アクセル操作量を検出する手段と、
 車両の速度を検出する手段と、
 これら検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標駆動力を通常目標駆動力として演算する手段と、

10 平坦路ではない所定の重量勾配抵抗を 100 パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を前記通常目標駆動力に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力として設定する手段と、
 重量勾配抵抗を検出する手段と、
 この検出された重量勾配抵抗と前記所定の重量勾配抵抗とから補間係数を演算する手段と、
 この演算された補間係数の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切りかわるときであるかどうかを判定する手段と、

20 この判定結果より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切りかわるときの補間係数の切換速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整し、その調整された補間係数を最終補間係数として演算する手段と、
 この最終補間係数を用いて前記勾配対応基準目標駆動力と前記通常目標駆動力とを補間計算した値を最終目標駆動力として演算する手段と、
 この最終目標駆動力を実現する手段とを備えることを特徴とする車両駆動力制御装置。

【請求項 9】 前記補間係数の切換速度の調整は、アクセル操作量が大きい領域で補間係数の切換速度を小さくすることであることを特徴とする請求項 8 に記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 10】 路面勾配が平坦路から下り勾配路へと切りかわるとき、路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切りかわるときとは前記補間係数の切換速度を異ならせることを特徴とする請求項 8 に記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 11】 アクセル操作量を検出する手段と、
 車両の速度を検出する手段と、
 これら検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標変速比を通常目標変速比として演算する手段と、

平坦路ではない所定の重量勾配抵抗を 100 パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を平坦路での車両の目標駆動力に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力としたとき、この勾配対応基準目標駆動力の得られる目標変速比を勾配対応基準目標変速比として設定する手段と、
 重量勾配抵抗を検出する手段と、
 この検出された重量勾配抵抗と前記所定の重量勾配抵抗とから補間係数を演算する手段と、

50 平坦路ではない所定の重量勾配抵抗を 100 パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を平坦路での車両の目標駆動力に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力としたとき、この勾配対応基準目標変速比を勾配対応基準目標変速比として設定する手段と、
 重量勾配抵抗を検出する手段と、
 この検出された重量勾配抵抗と前記所定の重量勾配抵抗とから補間係数を演算する手段と、

この演算された補間係数の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切換わるときであるかどうかを判定する手段と、

この判定結果より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切換わるときに補間係数の切換速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整し、その調整された補間係数を最終補間係数として演算する手段と、

この最終補間係数を用いて前記勾配対応基準目標変速比と前記通常目標変速比とを補間計算した値を最終目標変速比として演算する手段と、

この最終目標変速比を無段変速機を用いて実現する手段とを備えることを特徴とする車両駆動力制御装置。

【請求項 12】前記重量勾配抵抗を検出する手段は、車両の絶対位置を検出する手段と、この検出値に基づいて車両が存在する道路の勾配を予め持っている地図情報から推定する手段と、この推定された道路勾配から重量勾配抵抗を演算する手段とからなることを特徴とする請求項 1 から第 11 までのいずれか一つに記載の車両駆動力制御装置。

【請求項 13】前記重量勾配抵抗を検出する手段は、駆動軸回転力を演算する手段と、前記車両速度に応じた平坦路での基準となる走行抵抗を基準走行抵抗として演算する手段と、車両の加速度を検出する手段と、この検出された加速度に基づいて車両の加速抵抗を推定する手段と、前記演算された駆動軸回転力から前記基準走行抵抗と前記加速抵抗を差し引いた値を前記重量勾配抵抗として推定する手段とからなることを特徴とする請求項 1 から第 11 までのいずれか一つに記載の車両駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両駆動力制御装置、特に走行路の勾配に対応して車両駆動力が得られるようにするものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より走行路の勾配に応じた最適な特性となるように、たとえば変速特性を変更して制御するようにしたものがある（特公昭 59-8698 号公報、特開平 8-219242 号公報参照）。これらは平坦路か登坂路かを判定して変速マップを切換えたり、登坂走行時に路面の勾配に応じて連続的に変速比を補正することにより、勾配によって加速度が鈍らないようにするのである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、平坦路の駆動力特性から登り勾配対応の駆動力特性に変更する場合に、路面勾配が変化するときのアクセル操作量に関係なく、変速比制御を行ったのでは、望みの加速感が得られない。

【0004】たとえば、平坦路から登り勾配路にさしか

かったとき、加速感が鈍らないように駆動力を一定量だけ増量補正してやることが考えられる。この場合に、同じ登り勾配路の条件で、路面勾配が切換わるときに駆動力の切換速度を小さなアクセル操作量に対応させて適合してあるのでは、大きなアクセル操作量のまま登り勾配路にさしかかった場合に、増量補正による駆動力の増加とアクセル操作による駆動力増加が加算されて駆動力の増加が過剰なものと感じられ、突っ張り感が生じる。この逆に、路面勾配が切換わるときに駆動力の切換速度を大きなアクセル操作量に対応させて適合してあるのでは、小さなアクセル操作量のまま登り勾配路にさしかかった場合に、駆動力の増加が不満足なものとなり、加速不足として感じられる。

【0005】そこで本発明は、平坦路の駆動力特性から登り勾配対応の駆動力特性に変更する場合に、路面勾配が切換わるときにアクセル操作量に対応して目標駆動力の切換速度（＝単位時間当たり変化量）を調整することにより、小さなアクセル操作量で登り勾配路にさしかかるとき加速感が鈍ることがなく、かつ大きなアクセル操作量で登り勾配路へとさしかかるときは突っ張り感が生じないようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明は、図 14 に示すように、アクセル操作量を検出する手段 1 と、車両速度を検出する手段 2 と、これら検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標駆動力を通常目標駆動力として演算する手段 3 と、重量勾配抵抗（力）を検出する手段 4 と、この検出された重量勾配抵抗と前記通常目標駆動力に応じた車両の目標駆動力を勾配対応目標駆動力として演算する手段 5 と、この演算された勾配対応目標駆動力の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切換わるときであるかどうかを判定する手段 6 と、この判定結果より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切換わるときに勾配対応目標駆動力の切換速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整し、その調整された勾配対応目標駆動力を最終目標駆動力として演算する手段 7 と、この最終目標駆動力を実現する手段 8 とを備える。

【0007】第 2 の発明では、第 1 の発明において前記勾配対応目標駆動力の切換速度の調整が、アクセル操作量が大きい領域で勾配対応目標駆動力の切換速度を小さくすることである。

【0008】第 3 の発明では、第 1 または第 2 の発明において路面勾配が平坦路から下り勾配路へと切換わるとき、路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切換わるときとは前記勾配対応目標駆動力の切換速度を異ならせる。

【0009】第 4 の発明では、第 1 から第 3 までのいずれか一つの発明において前記勾配対応目標駆動力演算手段 5 が、前記重量勾配抵抗 R_{FORCE} を 100 パーセントとしてこれ未満のパーセントの駆動力補正量 ΔR_{FORCE} を演算

10

20

30

40

50

する手段と、この演算された駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ を前記通常目標駆動力 tTd_n に加算した値を勾配対応目標駆動力 tTd_c とする手段とからなる。

【0010】第5の発明では、第4の発明において前記駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ が、前記重量勾配抵抗 $RFORCE$ の大きさの30%~70%である。

【0011】第6の発明は、第4の発明において前記重量勾配抵抗 $RFORCE$ に対する前記駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ の割合が、前記重量勾配抵抗 $RFORCE$ が大きくなるにつれて小さくなる値である。

【0012】第7の発明では、第1から第3までのいずれか一つの発明において前記勾配対応目標駆動力演算手段5が、平坦路ではない所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ を100パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を前記通常目標駆動力 tTd_n に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} として予め設定する手段と、前記検出された重量勾配抵抗 $RFORCE$ と前記所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ とから補間係数 β_0 を演算する手段と、この補間係数 β_0 を用いて前記勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} と前記通常目標駆動力 tTd_n とを補間計算した値を勾配対応目標駆動力 tTd_c として演算する手段とからなる。

【0013】第8の発明は、図15に示すように、アクセル操作量を検出する手段1と、車両の速度を検出する手段2と、これら検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標駆動力を通常目標駆動力 tTd_n として演算する手段3と、平坦路ではない所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ を100パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を前記通常目標駆動力 tTd_n に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} として設定する手段141と、重量勾配抵抗(力)を検出する手段4と、この検出された重量勾配抵抗 $RFORCE$ と前記所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ とから補間係数 β_0 を演算する手段142と、この演算された補間係数 β_0 の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切替わるときであるかどうかを判定する手段143と、この判定結果より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切替わるときに補間係数の切替速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整し、その調整された補間係数を最終補間係数 β として演算する手段144と、この最終補間係数 β を用いて前記勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} と前記通常目標駆動力 tTd_n とを補間計算した値を最終目標駆動力 tTd として演算する手段145と、この最終目標駆動力を実現する手段7とを備える。

【0014】第9の発明では、第8の発明において前記補間係数の切替速度の調整が、アクセル操作量が大きい領域で補間係数の切替速度を小さくすることである。

【0015】第10の発明では、第8の発明において路面勾配が平坦路から下り勾配路へと切替わるとき、路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切替わるときとは前記

補間係数の切替速度を異ならせる。

【0016】第11の発明は、図16に示すように、アクセル操作量を検出する手段1と、車両の速度を検出する手段2と、これら検出されたアクセル操作量と車両速度に応じた平坦路での車両の目標変速比を通常目標変速比 $tNin_n$ として演算する手段161と、平坦路ではない所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ を100パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を平坦路での車両の目標駆動力 tTd_n に加算した値に相当する目標駆動力を勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} としたとき、この勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} の得られる目標変速比を勾配対応基準目標変速比 $tNin_{up}$ として設定する手段162と、重量勾配抵抗(力)を検出する手段4と、この検出された重量勾配抵抗 $RFORCE$ と前記所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ とから補間係数 β_0 を演算する手段142と、この演算された補間係数 β_0 の変化より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切替わるときであるかどうかを判定する手段143と、この判定結果より路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切替わるときに補間係数の切替速度を前記検出されたアクセル操作量に応じて調整し、その調整された補間係数を最終補間係数 β として演算する手段144と、この最終補間係数 β を用いて前記勾配対応基準目標変速比 $tNin_{up}$ と前記通常目標変速比 $tNin_n$ とを補間計算した値を最終目標変速比 $tNin$ として演算する手段163と、この最終目標変速比 $tNin$ を無段変速機を用いて実現する手段164とを備える。

【0017】第12の発明では、第1から第11までのいずれか一つの発明において前記重量勾配抵抗を検出する手段4が、車両の絶対位置を検出する手段と、この検出値に基づいて車両が存在する道路の勾配を予め持っている地図情報から推定する手段と、この推定された道路勾配から重量勾配抵抗を演算する手段とからなる。

【0018】第13の発明では、第1から第11までのいずれか一つの発明において前記重量勾配抵抗を検出する手段4が、駆動軸回転力を演算する手段と、前記車両速度に応じた平坦路での基準となる走行抵抗を基準走行抵抗として演算する手段と、車両の加速度を検出する手段と、この検出された加速度に基づいて車両の加速抵抗(力)を推定する手段と、前記演算された駆動軸回転力から前記基準走行抵抗と前記加速抵抗を差し引いた値を前記重量勾配抵抗として推定する手段とからなる。

【0019】

【発明の効果】第1の発明によれば、小さいアクセル操作量で登り勾配路にさしかかったときに加速感が鈍らないように勾配対応目標駆動力の切替速度を設定しておけば、大きいアクセル操作量で同じ登り勾配路にさしかかったときに、小さいアクセル操作量で登り勾配路にさしかかったときよりも勾配対応目標駆動力の切替速度が小さくなることから、大きくアクセルペダルを踏み込んでいても路面勾配が平坦路から登り勾配路へと切替わると

きの目標駆動力が急激に大きくなることがない。つまり、小さなアクセル操作量で登り勾配路にさしかかるとき、加速感が鈍ることがない一方で、大きなアクセル操作量で登り勾配路へとさしかかるときは、突っ張り感が生じない。

【0020】第2、第9の各発明によれば、アクセルペダルを大きく踏み込んでいるときには、登り勾配路にさしかかっても、急激に駆動力が変化しないので、アクセルペダルを大きく踏んだまま急な登り勾配にさしかかった瞬間に急激に駆動力が補正されて突っ走り感を感じたりすることがない。

【0021】平坦路から登り勾配路にさしかかるときと、平坦路から下り勾配路にさしかかるときとでは、ドライバーの期待する駆動力の切換速度が異なることから、第3、第10の各の発明によれば、平坦路から下り勾配路にさしかかるときに対しても、違和感なく最終の駆動力を目標値として提供できる。

【0022】第4の発明において、重量勾配抵抗を100パーセントとしてこれ未満のパーセントの駆動力補正量を演算するには、重量勾配抵抗に1未満の係数を乗算するだけでよい。すなわち、重量勾配抵抗に対し係数を一つ持ち合わせるだけで平坦路での目標駆動力(通常目標駆動力)を勾配対応の目標駆動力に変換できるので、第4の発明によれば従来装置のように勾配対応である高出力モードなどの通常とは異なる目標マップを持つ必要がなく、ROM容量の肥大化を防ぐことができる。また、勾配抵抗係数の変更による特性チューニングを簡便に行うことができる。

【0023】第5の発明によれば、登坂走行時などで駆動力補正を最も違和感なくアシストできることから、登坂走行時に加速不足や突っ張り感を感じないばかりか、常に自然な感じの加速感が得られる。

【0024】第6の発明によれば、勾配がどのように変化しても常にドライバーの違和感を小さくしながら自然な加速感を演出することができる。

【0025】第7の発明では、勾配対応基準目標駆動力を予め設定する手段を持ち合わせているので、いろいろな制約条件に対して作り込みを簡便に行うことができる。たとえば、搭載されているエンジンの出力トルク特性により実際に出力不可能な駆動力にならないように勾配対応基準目標駆動力を設定することが可能である。また、たとえば他の走行レンジ(たとえばスポーツモード)での目標駆動力よりも小さく勾配対応基準目標駆動力を設定することで、スポーツモードへの切換時にドライバーの意思に関係なく勝手に加速したり減速したりすることを避けることができる。あるいは、常にドライバーの期待通り加速側へ変更するような設定も可能である。

【0026】第8の発明では、目標駆動力の切換速度を調整する代わりに、補間計算に用いる補間係数の切換速度を調整するので、各手段のモジュール化が簡単にな

り、駆動力制御を、CPUを備えるコントローラで行わせる場合に、そのCPUでの処理負荷を軽くできる。たとえば、重量勾配抵抗を検出するための外付けセンサを利用する場合、そのセンサ信号を、駆動力制御を行うCPUに送信するため外部で別のCPU処理を行わせることが多いのであるが、第8の発明によれば、補間係数の演算から補間係数の調整までを前記外付けセンサの信号処理用CPUで処理することが可能となる。

【0027】第11の発明では、電子制御スロットルや電子制御バルブなどエンジンの出力トルクを制御する装置がなくても、無段変速機の変速制御のみで駆動力補正が可能となるので、構成を簡単にすることができる。

【0028】第12の発明では、予め持っている地図情報と衛星などからの絶対位置情報により車両の存在する位置の道路勾配を推定できるので、タイヤのパンクや経年劣化など車両状態の変化による駆動力特性の変化に影響されることなく、常に道路勾配を正確に検出できる。また、現在、存在している道路だけでなく、この先に進む予定の走行路の勾配を推定することができるので、勾配を先読みしての駆動力補正などが可能になり、ドライバーにとって一段と応答性の良い駆動力補正が可能になる。

【0029】第13の発明では、重量勾配抵抗を検出するための新たなセンサを設ける必要がないので、非常に安価に重量勾配抵抗を推定できる。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は制御システム全体の構成図である。

【0031】エンジン101の出力は、トルクコンバータ内蔵の自動変速機103を介して駆動輪(図示省略)に伝達される。ここでの自動変速機は、遊星歯車とクラッチ部材を応用した有段の自動変速機である。有段の変速機に限定されるものでなく、Vベルト式やトロイダル式などの無段変速機に対しても本発明を適用できる。

【0032】エンジン101の吸気通路には、モータなどでスロットルバルブを開閉駆動する、いわゆる電子制御スロットル装置102が介装されており、スロットルバルブ開度によってエンジン101に吸入される空気量が調整され、エンジンの出力トルクが制御される。

【0033】上記の電子制御スロットル装置102を駆動するため、スロットルコントロールモジュール(以下TCM)51を備える。パワートレインコントロールモジュール(以下PCM)50からのスロットルバルブ開度指令が送信されるTCM51では、スロットルバルブ開度指令をモータ駆動電圧に変換してモータに出力するとともに、実際のスロットルバルブ開度がPCM50からの開度指令と一致するようにモータ駆動電圧(スロットルバルブ開度)をフィードバック制御する。

【0034】アクセル操作量(アクセルペダルの踏み込み量)センサ105からのアクセル操作量信号、ブレーキ

10

20

30

40

50

操作スイッチ106からのブレーキ操作信号、自動変速機のレンジ選択レバー107からのセレクトレンジ信号などが入力されるPCM50では、これらの信号に基づいてエンジン制御（たとえば主にエンジン101への燃料供給量と点火時期の制御）、自動変速機制御（自動変速機103へのギア位置制御、油圧制御）、制動力制御（ブレーキアクチュエータ104への各輪毎のブレーキ油圧制御）の各制御を行う。

【0035】一方、111は車両の前方の状況を画像として撮影するするためのカメラであり、カメラ111からの信号は画像処理装置53で前方の道路状況や、車両状況、障害物情報などとして処理され、外部環境情報処理モジュール52に送信される。

【0036】113は衛星からの信号を受信するGPSアンテナ113であり、衛星からの情報は、車両の現在位置を把握するため、位置情報処理装置54に送信される。予め地理上の属性や道路の各情報などを組み込んだ地図情報をCD-ROMなどの記録媒体として格納している位置情報処理装置54では、この情報と前記GPSアンテナ113からの信号とから現在存在している地域の情報などをまとめて、外部環境情報処理モジュール52に送信する。

【0037】外部環境情報処理モジュール52では、現在の車両の環境を適切にまとめてPCM50に送信し、PCM50では、この信号を受けて前記エンジン101の出力や、自動変速機103の変速などを制御する。この逆に、PCM50は、エンジン101の出力トルク情報、自動変速機103のギア位置情報、アクセル開度センサ105、ブレーキ操作スイッチ106からの信号状態などを外部環境情報処理モジュール52に送信する。外部環境情報処理モジュール52では、この信号を受けて外部環境の判断精度を高めたり、運転者の心理状態を推測したりすることがある。

【0038】本発明の第1実施形態では、平坦路の駆動力特性から登り勾配対応の駆動力特性に変更する場合に、路面勾配が切替わるときのアクセル操作量に対応して目標駆動力の切換速度（＝単位時間当たり変化量）を調整する。

【0039】上記のPCM50で行われるこの制御を図2のブロック図により説明する。

【0040】アクセル操作量センサ105によって検出されるアクセル操作量AP0と、車両速度検出手段11によって検出される車両速度VSPとが入力される通常目標駆動力設定手段12では、これらの値に応じて、平坦路走行時における車両駆動力の目標値が通常目標駆動力 tD_n として設定される。

【0041】勾配対応目標駆動力演算手段15は、駆動力補正量演算手段（乗算手段から構成）16と駆動力補正手段（加算手段から構成）17からなる。重量勾配抵抗検出手段14により検出される重量勾配抵抗 $RFORCE$ が入力される駆動力補正量演算手段16では、この重量勾配抵抗 $RFORCE$ に勾配抵抗係数 α （ただし $0 < \alpha < 1$ ）を乗算すること

により駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ （ $= \alpha \times RFORCE$ ）が求められ、この補正量 $\Delta RFORCE$ の値が駆動力補正手段17において上記の通常目標駆動力 tD_n に加算され、勾配対応目標駆動力 tD_c （ $= tD_n + \Delta RFORCE$ ）が計算される。

【0042】平坦路でドライバーが満足できる加速感が得られるように通常目標駆動力 tD_n を、また登り勾配路でドライバーが満足できる加速感が得られるように駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ をそれぞれ演算させることで、平坦路、登り勾配路に関係なく常に気持ちよい加速感が得られる。

【0043】この場合、重量勾配抵抗 $RFORCE$ に対し勾配抵抗係数 α を一つ持ち合わせるだけで平坦路での目標駆動力から勾配対応の目標駆動力へと変換できるので、従来装置のように勾配対応である高出力モードなどの通常とは異なる目標マップを持つ必要がなく、ROM容量の肥大化を防ぐことができる。また、勾配抵抗係数 α の変更による特性チューニングを簡便に行うことができる。

【0044】こうして求められる勾配対応目標駆動力 tD_c は、目標駆動力切換速度調整手段20を介して最終の目標駆動力 tD へと変換される。

【0045】目標駆動力切換速度調整手段20は、判定手段21、選択手段22、目標駆動力変化量設定手段23、24、25、加算手段26、遅延演算手段27からなる。

【0046】判定手段21では、路面勾配が切替わるときの目標駆動力の変化が増大側であるのかそれとも減少側であるのかが判定される。たとえば、手段20のブロックが10msec毎に処理されるとすると、10msec前に求められた最終の目標駆動力を tD_i として、今回求めた勾配対応目標駆動力 tD_c とこの tD_i との比較により、目標駆動力の変化が次のように判定される。

【0047】① $tD_c > tD_i$ のとき：目標駆動力が増大側に变化している。

【0048】② $tD_c < tD_i$ のとき：目標駆動力が減少側に变化している。

【0049】③ $tD_c = tD_i$ のとき：目標駆動力に変化なし。

【0050】選択手段22では、こうした判定結果に応じて、駆動力変化量設定手段23、24、25で設定される目標駆動力の単位時間当たり変化量 ΔTd のいずれかが選択、すなわち①の場合は設定手段23で設定される ΔTd が、②の場合は設定手段24で設定される ΔTd が、③の場合は設定手段25で設定される ΔTd がそれぞれ選択される。

【0051】このようにして選択された ΔTd の値が加算手段26において前回値の tD_i に加えられることにより、今回値である最終の目標駆動力 tD （ $= tD_i + \Delta Td$ ）が求められる。なお、遅延演算手段27は、離散時間系で表したとき z^{-1} となり、 tD にこの z^{-1} を乗じることで、1サンプル周期前（10msec前）の値である tD_i （ $= tD \times z^{-1}$ ）が求められている。

【0052】ここで、上記の設定手段23により設定され

る ΔTd は、図示のように路面勾配が切替わるときのアクセル操作量 $AP0$ がゼロのとき正の所定値をとり、アクセル操作量 $AP0$ が大きくなるほど小さくなる値である。この特性より路面勾配が切替わるときのアクセル操作量が大きくなると、目標駆動力の切替がゆっくり行われる。このように、目標駆動力の単位時間当たり変化量 ΔTd をアクセル操作量 $AP0$ に対応させて設定することで、路面勾配が切替わるときの駆動力の切替速度を調整するのである。

【0053】これに対して、設定手段24により設定される ΔTd は、路面勾配が切替わるときのアクセル操作量 $AP0$ に関係なく負の一定値である。これは、登り勾配路へとさしかかって目標駆動力が増加する場合と、下り勾配路へとさしかかって目標駆動力が減少する場合とでは、ドライバーの期待する駆動力の切替速度が異なることに着目したものである。というのも、基本的に登り勾配路にさしかかったときのようにドライバーがその勾配変化量を予測できる場合は、下り勾配路にさしかかったときのようにその勾配変化量を予測しがたい場合に比べて、駆動力の切替速度に対して寛容である。これを逆に

いえば、登り勾配路にさしかかったときと異なり下り勾配路にさしかかったときには、駆動力の切替速度が一定であるほうが好ましいのである。

【0054】一方、設定手段25により設定される ΔTd はゼロである。

【0055】図3は図2のブロック図に対応して構成したフローチャートである。

【0056】図2において説明したところと重複する部分が出てくるが、かまわず説明すると、図3はたとえば10msec毎に実行する。

【0057】ステップ1では、アクセル操作量 $AP0$ 、車両速度 VSP 、重量勾配抵抗 $RFORCE$ を読み込み、このうちアクセル操作量 $AP0$ と車両速度 VSP に応じた通常目標駆動力 tTd_n をステップ2において設定する。ここで、通常目標駆動力 tTd_n は平坦路走行時における車両駆動力の目標値のことである。

【0058】ステップ3では重量勾配抵抗 $RFORCE$ に勾配抵抗係数 α (ただし $0 < \alpha < 1$) を乗算して駆動力補正量 $\Delta RFORCE (= \alpha \times RFORCE)$ を求め、この値 $\Delta RFORCE$ をステップ4において上記の通常目標駆動力 tTd_n に加算することにより、勾配対応目標駆動力 $tTd_c (= tTd_n + \Delta RFORCE)$ を求める。

【0059】ステップ5では今回演算したこの tTd_c と最終目標駆動力の前回値である tTd_{-1} とを比較する。 $tTd_c > tTd_{-1}$ (目標駆動力が増大側に变化) のときは、ステップ6に進んでアクセル操作量 $AP0$ から所定のマップを検索して、目標駆動力の単位時間当たり変化量 ΔTd を求め、この値 ΔTd をステップ9において最終目標駆動力の前回値である tTd_{-1} に加算することにより、今回の最終目標駆動力 $tTd (= tTd_{-1} + \Delta Td)$ を求める。また、 tTd_{-1}

$c < tTd_{-1}$ (目標駆動力が減少側に变化) のときは、ステップ5よりステップ7に進んで ΔTd に負の一定値を入れた後、また $tTd_c = tTd_{-1}$ (目標駆動力の变化なし) のときは $\Delta Td = 0$ とした後、ステップ9を実行する。

【0060】このように、本発明の第1実施形態では、小さいアクセル操作量で登り勾配路にさしかかったときに加速感が鈍らないように、勾配対応目標駆動力の切替速度である ΔTd を設定しておけば、大きいアクセル操作量で同じ登り勾配路にさしかかったときに、小さいアクセル操作量で登り勾配路にさしかかったときよりも勾配対応目標駆動力の切替速度が小さくなることから、大きくアクセルペダルを踏み込んでいても路面勾配が切替わるときに目標駆動力が急激に大きくなることがない。つまり、小さなアクセル操作量で登り勾配路にさしかかるとき、加速感が鈍ることがない一方で、大きなアクセル操作量で登り勾配路へとさしかかるときは、突っ張り感が生じない。

【0061】また、登り勾配路へとさしかかって目標駆動力が増加する場合と、下り勾配路へとさしかかって目標駆動力が減少する場合とでは、ドライバーの期待する駆動力の切替速度が異なることに着目し、下り勾配路へとさしかかって目標駆動力が減少する場合には、勾配対応目標駆動力の切替速度である ΔTd を負の一定値で設定しているので、下り勾配路へとさしかかって目標駆動力が減少する場合に対しても、違和感なく最終の駆動力を目標値として提供できる。

【0062】図4は第2実施形態の勾配抵抗係数演算手段31である。

【0063】第1実施形態では勾配抵抗係数 α が一定値であったのに対して、第2実施形態では、勾配抵抗係数 α を重量勾配抵抗 $RFORCE$ の関数、つまり重量勾配抵抗 $RFORCE$ が大きくなるにつれて小さくしたものである。

【0064】ここで、重量勾配抵抗が大きくなるほど α の値を小さくしたのは重量勾配抵抗が大きくなればなるほど、ドライバーが勾配を強く認識することに着目したものである。すなわち、緩やかな勾配のときはドライバーはあまり勾配に気付かないため、アクセル操作量が平坦路のそれとあまり変わらないので、重量勾配抵抗に対する駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ の割合を大きくしてやらないと加速不足を感じがちになる。一方、勾配が大きくなってくるにつれ、ドライバーは勾配を認識して意識的にアクセルペダルを深く踏み込むので、緩やかな勾配に比べて、重量勾配抵抗に対する駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ の割合は小さくても加速不足を感じることがない。そこで、重量勾配抵抗が大きくなるにつれて、重量勾配抵抗に対する駆動力補正量 $\Delta RFORCE$ の割合が小さくなるように α を与えておくと、勾配がどのように変化してもドライバーの抱く違和感を小さくしながら、常に自然な加速感を演出することができる。

【0065】また、勾配抵抗係数 α を30%~70%の間で

変化させているのは、登坂走行時などで駆動力補正を最も違和感なくアシストできるのは、重量勾配抵抗の30%～70%の範囲であるからである。これによって、登坂走行時に加速不足や突っ張り感を感じないばかりか、常に自然な感じの加速感が得られる。

【0066】図5、図6は第3実施形態で、それぞれ第1実施形態の図2、図3に置き換わるものである。図5において図2と同一部分には同一の符号を、また図6において図3と同一部分には同一のステップ番号をつけている。

【0067】図5において図2と異なる部分を主に説明すると、図2と異なるのは、勾配対応目標駆動力演算手段41の内容で、これは勾配対応基準目標駆動力設定手段42、除算手段43、目標駆動力補間計算手段44から構成されている。

【0068】このうち、勾配対応基準目標駆動力設定手段42では、アクセル操作量AP0と車両速度VSPから所定のマップを検索することにより、勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} が求められる。ここで、勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} とは、平坦路ではない所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ を100パーセントとしてこれ未満のパーセントの値を前記通常目標駆動力 tTd_n に加算した値に相当する目標駆動力のことで、具体的には通常目標駆動力 tTd_n に対し、

【0069】

【数1】 $tTd_{up} = tTd_n + \alpha \times RFORCE_S$

となるように予め定めたものである。

【0070】一方、除算手段43では、重量勾配抵抗 $RFORCE$ （検出値）を上記所定の重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ で割ることによって、つまり

【0071】

【数2】 $\beta_0 = RFORCE / RFORCE_S$

の式により補間係数 β_0 （無次元数）が計算され、この補間係数 β_0 を用い目標駆動力補間計算手段44において、

【0072】

【数3】 $tTd_c = \beta_0 \times tTd_{up} + (1 - \beta_0) \times tTd_n$

の補間計算式により勾配対応目標駆動力 tTd_c が求められる。

【0073】たとえば $RFORCE = RFORCE_S$ のとき、数2式より $\beta_0 = 1$ となり、このとき数3式より $tTd_c = tTd_{up}$ となる。

【0074】こうして演算された勾配対応目標駆動力 tTd_c は図2の tTd_c と同様に、目標駆動力変化速度調整手段20を介して最終の目標駆動力 tTd へと変換される。

【0075】図6は図5に対応させて構成したフローチャートである。図6において図3と異なるのはステップ11、12、13である。

【0076】ここでも、図5で説明したところと重複する部分があるが、かまわず説明すると、ステップ11で

は通常目標駆動力 tTd_n 、勾配抵抗係数 α 、基準重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ を用いて、上記の数1式により勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} を求める。

【0077】ステップ12では重量勾配抵抗 $RFORCE$ （検出値）と基準重量勾配抵抗 $RFORCE_S$ から上記の数2式により補間係数 β_0 を計算し、この補間係数 β_0 を用いステップ13において上記の数3式により勾配対応目標駆動力 tTd_c を求める。

【0078】このように第3実施形態では、勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} を予め設定する手段を持ち合わせているので、いろいろな制約条件に対して作り込みを簡便に行うことができる。たとえば、搭載されているエンジンの出力トルク特性により実際に出力不可能な駆動力にならないように勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} を設定することが可能である。また、たとえば他の走行レンジ（たとばスポーツモード）での目標駆動力よりも小さく勾配対応基準目標駆動力 tTd_{up} を設定することで、スポーツモードへの切換時にドライバーの意思に関係なく勝手に加速したり減速したりすることを避けることができる。あるいは、常にドライバーの期待通り加速側へ変更するような設定も可能である。

【0079】図7、図8は第4実施形態で、それぞれ第3実施形態の図5、図6に置き換わるものである。図7において図5と同一部分には同一の符号を、また図8において図6と同一部分には同一のステップ番号をつけている。

【0080】図7に示したように、第4実施形態は、図5の目標駆動力切換速度調整手段20に代えて補間係数切換速度調整手段60を設けたもので、この補間係数切換速度調整手段60は、判定手段61、選択手段62、補間係数変化量設定手段63、64、65、加算手段66、遅延演算手段67からなる。

【0081】判定手段61では、路面勾配が切換わるときの補間係数の変化が増大側であるのかそれとも減少側であるのかが判定される。たとえば、手段60のブロックが10msec毎に処理されるとすると、10msec前に求められた最終の補間係数を β_{-1} として、今回求めた補間係数 β_0 とこの β_{-1} との比較より、路面勾配が切換わるときの補間係数の変化が次のように判定される。

【0082】① $\beta_0 > \beta_{-1}$ のとき：補間係数が増大側に变化している。

【0083】② $\beta_0 < \beta_{-1}$ のとき：補間係数が減少側に变化している。

【0084】③ $\beta_0 = \beta_{-1}$ のとき：補間係数に変化なし。

【0085】選択手段62では、こうした判定結果に応じて、駆動力変化量設定手段63、64、65で設定される補間係数の単位時間当たり変化量 $\Delta\beta$ のいずれかが選択、すなわち①の場合は設定手段63で設定される $\Delta\beta$ が、②の場合は設定手段64で設定される $\Delta\beta$ が、③の場合は設定

手段65で設定される $\Delta\beta$ がそれぞれ選択される。

【0086】このようにして選択された $\Delta\beta$ の値が加算手段66において前回の β_{-1} に加えられることにより、今回値である最終の補間係数 β ($=\beta_{-1} + \Delta\beta$) が求められる。

【0087】ここで、上記の設定手段63により設定される $\Delta\beta$ は、図示のように路面勾配が切換わるときのアクセル操作量APOがゼロのとき正の所定値をとり、アクセル操作量APOが大きくなるほど小さくなる値である。この特性より路面勾配が切換わるときのアクセル操作量が大きい場合、補間係数の切換がゆっくり行われる。ここでも、補間係数の単位時間当たり変化量 $\Delta\beta$ をアクセル操作量APOに対応させて設定することで、路面勾配が切換わるときの補間係数の切換速度を調整するのである。

【0088】これに対して、設定手段64により設定される $\Delta\beta$ は、路面勾配が切換わるときのアクセル操作量APOに関係なく負の一定値である。これは、第1実施形態の ΔTd と同様、登り勾配路へとさしかかって目標駆動力が増加する場合と、下り勾配路へとさしかかって目標駆動力が減少する場合とで、ドライバーの期待する駆動力の切換速度が異なることに着目したものである。設定手段65により設定される $\Delta\beta$ はゼロである。

【0089】一方、勾配対応目標駆動力演算手段68のうちの目標駆動力補間計算手段69では、このようにして求められた最終の補間係数 β を用いて、

【0090】

【数4】 $tTd = \beta \times tTd_up + (1 - \beta) \times tTd_n$
の補間計算式より最終の目標駆動力 tTd が求められる。

【0091】図8は図7のブロック図に対応するフローチャートである。

【0092】図8において第3実施形態の図6と異なるのは、ステップ21～25である。

【0093】ここでも、図7で説明したところと重複する部分があるが、かまわず説明すると、ステップ21では、今回演算したこの β_0 と最終補間係数の前回の β_{-1} とを比較する。 $\beta_0 > \beta_{-1}$ (補間係数が増大側に变化) のときは、ステップ22に進んでアクセル操作量APOから所定のマップを検索して、補間係数の単位時間当たり変化量 $\Delta\beta$ を求め、この値 $\Delta\beta$ をステップ25において最終補間係数の前回の β_{-1} に加算することにより、今回の最終目標駆動力 β ($=\beta_{-1} + \Delta\beta$) を求め、この最終目標駆動力 β を用い、ステップ26において上記の数4式により最終の目標駆動力 tTd を計算する。

【0094】また、 $\beta_0 < \beta_{-1}$ (補間係数が減少側に变化) のときは、ステップ21よりステップ23に進んで ΔTd に負の一定値を入れた後、また $\beta_0 = \beta_{-1}$ (補間係数の変化なし) のときはステップ21よりステップ24に進んで $\Delta\beta = 0$ とした後、ステップ25、26を実行する。

【0095】このように第4実施形態では、目標駆動力の切換速度を調整する代わりに、通常目標駆動力 tTd_n と勾配対応基準目標駆動力 tTd_up との補間計算に用いる補間係数 β の切換速度を調整する構成としたので、各手段のモジュール化が簡単になり、駆動力制御をCPUを備えるコントロールモジュール(PCM50)で行わせる場合に、そのCPUでの処理負荷を軽くできる。たとえば、重量勾配抵抗を検出するための外付けセンサを利用する場合、そのセンサ信号を、駆動力制御を行うCPUに送信するため、外部で別のCPU処理をすることが多いのであるが、第4実施形態によれば、補間係数の演算から補間係数の調整までを行う手段43、60を前記外付けセンサの信号処理用CPUで処理することが可能である。

【0096】図2の構成では目標駆動力切換速度調整手段20が直列的に連結されているので、同手段20の処理速度によって目標駆動力の更新速度が決まってしまうのに対して、図7では、除算手段43、補間係数切換速度調整手段60がそれ以外の手段12、42、69に対して並列的に連結されるので、手段43、60の処理速度を手段12、42、69の処理速度とは別に設定可能である。

【0097】図9、図10は第5実施形態で、それぞれ第4実施形態の図7、図8に置き換わるものである。図9において図57同一部分には同一の符号を、また図10において図8と同一部分には同一のステップ番号をつけている。

【0098】第5実施形態は、無段変速機を備える車両を対象とし、目標駆動力に代えて、目標変速比(無段変速機への目標入力回転数と等価) $tNin$ を演算するようにしたものである。

【0099】アクセル操作量センサ105によって検出されるアクセル操作量APOと、車両速度検出手段11によって検出される車両速度VSPとが入力される通常目標変速比設定手段121では、これらの値に応じて、平坦路走行時における無段変速機の変速比目標値が通常目標変速比 $tNin_n$ として設定される。

【0100】勾配対応目標変速比演算手段122は勾配対応基準目標変速比設定手段123、除算手段43、目標変速比補間計算手段124から構成されている。

【0101】このうち、勾配対応基準目標変速比設定手段123では、アクセル操作量APOと車両速度VSPから所定のマップを検索することにより、勾配対応基準目標変速比 $tNin_up$ が求められる。ここで、勾配対応基準目標変速比 $tNin_up$ とは、第3実施形態のところで説明した勾配対応基準目標駆動力 tTd_up が得られるように予め定めた目標変速比のことである。

【0102】目標変速比補間計算手段124では、上記2つの目標変速比 Nin_n 、 Nin_up と最終補間係数 β を用いて、

【0103】

【数5】 $tNin = \beta \times Nin_up + (1 - \beta) \times Nin_n$

の補間計算式により最終の勾配対応目標変速比 t_{Nin} が求められる。

【0104】図10は図9に対応させて構成したフローチャートである。図10において図8と異なるのはステップ31、32、33である。

【0105】ここでも、図9で説明したところと重複する部分があるが、かまわず説明すると、ステップ31、32ではアクセル操作量 $AP0$ と車両速度 VSP に応じた通常目標変速比 Nin_n と勾配対応基準目標変速比 Nin_{up} をそれぞれ設定し、ステップ33においてこれら2つの目標変速比と最終補間係数 β を用い上記の数5式により最終の勾配対応目標変速比 t_{Nin} を計算する。

【0106】このように第5実施形態では、電子制御スロットルや電子制御バルブなどエンジンの出力トルクを制御する装置がなくても、無段変速機の変速制御のみで駆動力補正が可能となるので、第1から第4までの各実施形態に比べて構成が簡単である。

【0107】図11は第6実施形態で、これは標高を含む地図データから路面の勾配を推定する方法を示したものである。

【0108】同図において図中に示される車両71の位置での道路の勾配を推定することを考える。この場合に、地図情報を図のように格子状に分割し、それぞれ格子点(黒丸で示す)の標高データを記憶させておけば、車両71が存在するセクションの4つの格子の標高データ(a, b, c, d)を用いて、そのセクションのX軸方向、Y軸方向の各平均勾配が、

【0109】

【数6】X軸方向の平均勾配 $= (d-b+c-a)/2L$

Y軸方向の平均勾配 $= (a-b+c-d)/2L$

ただし、L:格子の間隔

の式で与えられるので、車両71がX軸方向に対して反時計回りに角度 ξ の方向に進行しているとすると、

【0110】

【数7】 $\tan \theta = \{(d-b+c-a)/2L\} \times \cos \xi + \{(a-b+c-d)/2L\} \times \sin \xi$

の式により車両71が存在する位置の道路勾配 θ を求めることができる。

【0111】なお、この道路勾配 θ から重量勾配抵抗 $RFORCE$ を求めるには、特開平8-219242号公報を参照して

【0112】

【数8】 $RFORCE = m \times g \times \sin \theta$

ただし、m:車両の重量

g:重力加速度

の式を用いればよい。

【0113】ここでは、格子状に標高データが記憶されている地図情報の場合で説明したが、これに限られるものでなく、道路上のポイントに標高データを記憶しておいたり、道路の傾きを道路上のポイントに記憶させたり

することでも、道路勾配を推定することができる。

【0114】このように、第6実施形態では、予め持っている地図情報と衛星などからの絶対位置情報により車両の存在する位置の道路勾配を推定するようにしたので、タイヤのパンクや経年劣化など車両状態の変化による駆動力特性の変化に影響されることなく、道路勾配を正確に検出できる。

【0115】また、現在、存在している道路だけでなく、この先に進む予定の走行路の勾配を推定することができるので、勾配を先読みした駆動力補正などが可能になり、ドライバーにとって一段と応答性の良い駆動力補正が可能になる。通常、出力、駆動力と車両加速度などから道路勾配を推定しようとしても、演算遅れや車両の駆動力伝達遅れなどで実勾配とは完全にマッチングしない(つまりズレが生じる)のであるが、勾配を先読みすることで、このズレを回避できるのである。

【0116】図12は第7実施形態で、これは、駆動軸回転力を演算し、これに平坦路での基準走行抵抗と加速抵抗を加味することにより、重量勾配抵抗を推定するようになったものである。

【0117】まず、駆動軸回転力演算手段81は、エンジン出力軸トルク演算手段82、トルクコンバータのトルク増幅比演算手段83、駆動系の損失トルク推定手段84から主に構成される。このうちエンジン出力軸トルク演算手段82では、エンジンの燃料噴射量 Tp とエンジン回転数 $ENGREV$ から所定のマップを検索することにより、エンジンの出力軸トルク Te が求められる。トルクコンバータのトルク増幅比演算手段83では、エンジン回転数 $ENGREV$ とトランスミッションの入力軸回転数 $INPREV$ (トルクコンバータの出力軸回転数)との比が変速比 $SLPRTO$ として演算され、この値から所定のマップを検索することにより、トルクコンバータのトルク増幅比 $TAURTO$ が求められる。駆動系の損失トルク推定手段84では、最も駆動系の損失トルクに影響の大きい作動油圧 $TGTPRS$ から所定のマップを検索することにより、損失トルク $LOSSTRQ$ が求められる。

【0118】乗算手段85では、エンジンの出力軸トルク Te にトルクコンバータのトルク増幅比 $TAURTO$ が乗算されて、プライマリ軸出力トルク $Tin (= Te \times TAURTO)$ が求められ、乗算手段86と加算手段87により、

【0119】

【数9】 $Tsec = Tin \times RATIO - LOSSTRQ$

ただし、 $RATIO$:変速機の入出力回転数比
の式で駆動軸の出力軸トルク(=駆動軸回転力) $Tsec$ が計算される。

【0120】一方、基準走行抵抗演算手段91では、車両速度 VSP から所定のマップを検索することにより、基準走行抵抗(平坦路での基準となる走行抵抗のこと) $RLDTRQ$ が求められる。

【0121】加速度検出手段92では車両速度 VSP の差分

より車両加速度GDATAが求められ、加速抵抗力推定手段93ではこの車両加速度GDATAに出力軸からみた車両の等価重量 I_v を乗算することにより、出力軸上での推定加速抵抗AccTRQが求められる。

【0122】このようにして求められる上記の駆動軸の出力軸トルクTsec、基準走行抵抗RLDTRQ、推定加速抵抗AccTRQを用い、重量勾配抵抗推定手段94において、

【0123】

【数10】 $RFORCE = Tsec - RLDTRQ - AccTRQ$

の式により、重量勾配抵抗RFORCEが演算される。

【0124】図12では車両速度より車両加速度を推定しているが、加速度センサにより直接車両加速度を検出してもかまわない。

【0125】このように第7実施形態では、重量勾配抵抗を検出するための新たなセンサを設ける必要がないので、非常に安価に重量勾配抵抗を推定できる。

【0126】図13は第8実施形態の目標駆動力実現手段151である。

【0127】この目標駆動力実現手段151は変速機入出力比制御手段152、変速機入出力比実現手段153、目標エンジン出力トルク演算手段154、エンジン出力トルク実現手段155から構成される。

【0128】まず、勾配対応目標駆動力 tTd と車両速度VSPが入力される変速機入出力比制御手段152では、これらの値から所定のマップを検索することにより、変速機の目標入出力回転数比 $tRATIO$ が求められる。ここでは、両パラメータに対して目標入出力回転数比 $tRATIO$ を求めるマップが用いられているが、これに限られるものでない。たとえば、変速機の入出力比制御では、通常、入力軸回転数の目標値を求めることが多いので、目標入力軸回転数を求めてから車両速度VSPとの関係で目標入出力回転数比 $tRATIO$ を求めてもよい。

【0129】こうして求められた目標入出力回転数比 $tRATIO$ は変速機入出力比実現手段153により実現される。

【0130】目標エンジン出力トルク演算手段154では、勾配対応目標駆動力 tTd を、変速機103で実現された入出力回転数比 $tRATIO$ で割ることにより、目標エンジン出力トルク tTe が演算される。そして、エンジントルク制御手段156とエンジン101から構成されるエンジン出力トルク実現手段155では、目標エンジントルク tTe を実現するためスロットル操作量、燃料噴射量、点火時期などがエンジントルク制御手段156により制御され、エンジントルク制御手段66からの指令（スロットル操作量、燃料噴射量、点火時期などの指令値）がエンジン101に送られる。

【0131】このように第8実施形態では、勾配対応目

標駆動力を実現するため、変速機の目標入出力回転数比と目標エンジン出力トルクを決めるに当たり、応答性の遅い変速機の目標入出力回転数比を先に決めるようにしているので、勾配対応目標駆動力を応答性よく実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両全体の制御システム図。

【図2】PCM50で行われる処理を示すブロック図。

【図3】図2のブロック図に対応するフローチャート。

【図4】第2実施形態のブロック図。

【図5】第3実施形態のPCM50で行われる処理を示すブロック図。

【図6】図5のブロック図に対応するフローチャート。

【図7】第4実施形態のPCM50で行われる処理を示すブロック図。

【図8】図7のブロック図に対応するフローチャート。

【図9】第5実施形態のPCM50で行われる処理を示すブロック図。

【図10】図9のブロック図に対応するフローチャート。

【図11】第6実施形態の道路勾配の演算を説明するための道路地図。

【図12】第7実施形態のブロック図。

【図13】第8実施形態のブロック図。

【図14】第1の発明のクレーム対応図。

【図15】第8の発明のクレーム対応図。

【図16】第11の発明のクレーム対応図。

【符号の説明】

12 通常目標駆動力演算手段

15 勾配対応目標駆動力演算手段

20 目標駆動力切換速度調整手段

21 判定

22 選択手段

23、24、25 目標駆動力変化量設定手段

26 加算手段

41 勾配対応目標駆動力演算手段

50 PCM

60 補間係数切換速度調整手段

61 判定手段

62 選択手段

63、64、65 目標駆動力変化量設定手段

66 加算手段

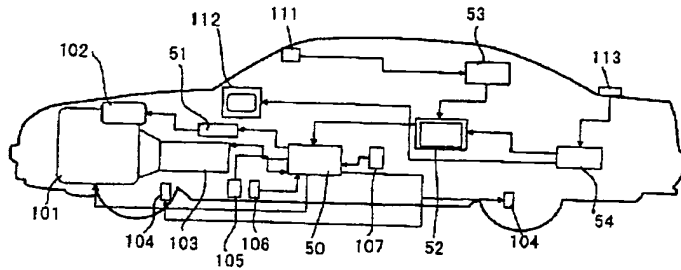
68 勾配対応目標駆動力演算手段

121 通常目標変速比設定手段

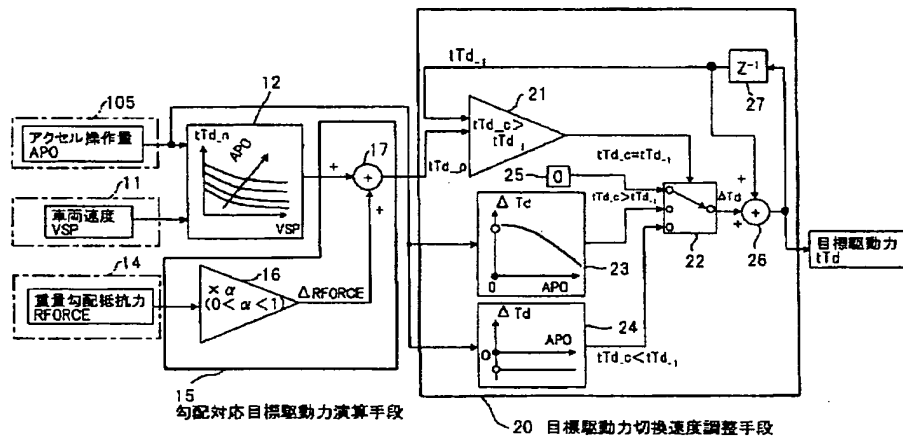
122 勾配対応目標変速比演算手段

123 勾配対応基準目標変速比設定手段

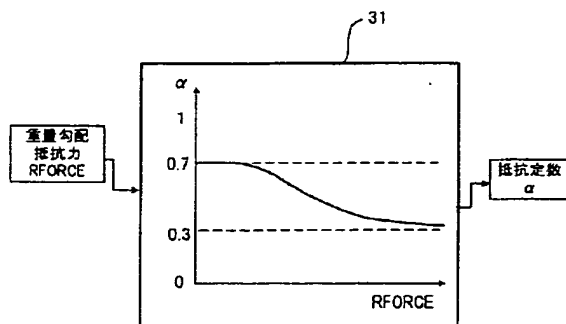
【図 1】



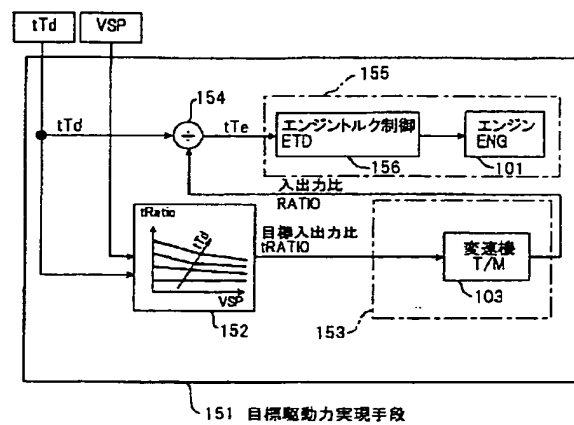
【図 2】



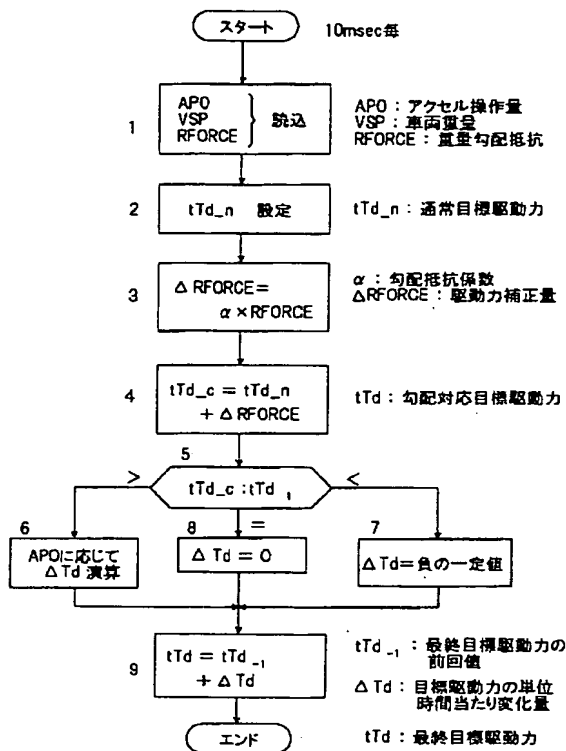
【図 4】



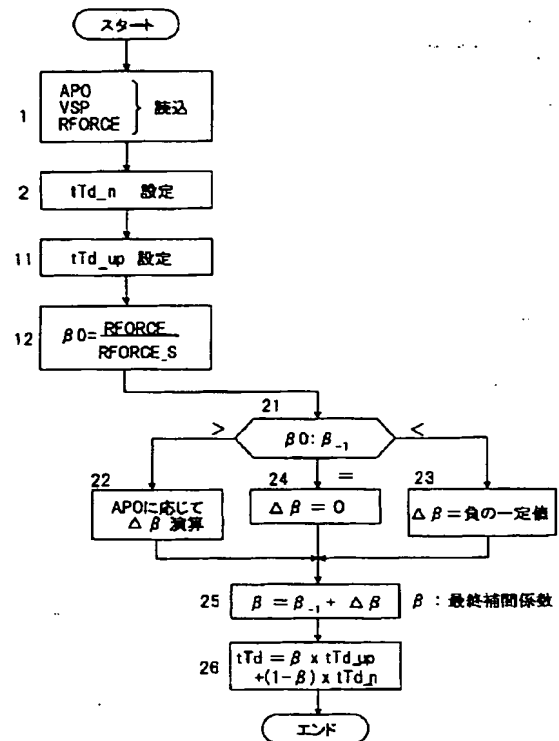
【図 13】



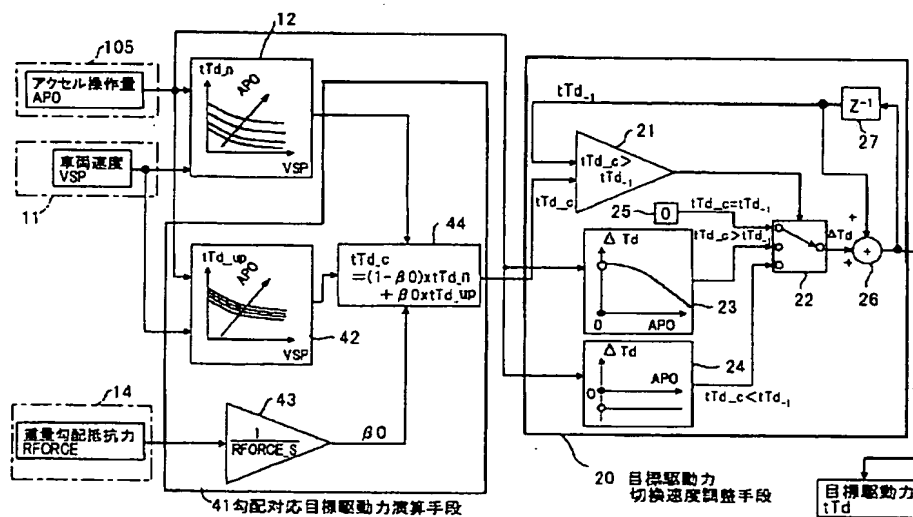
【図 3】



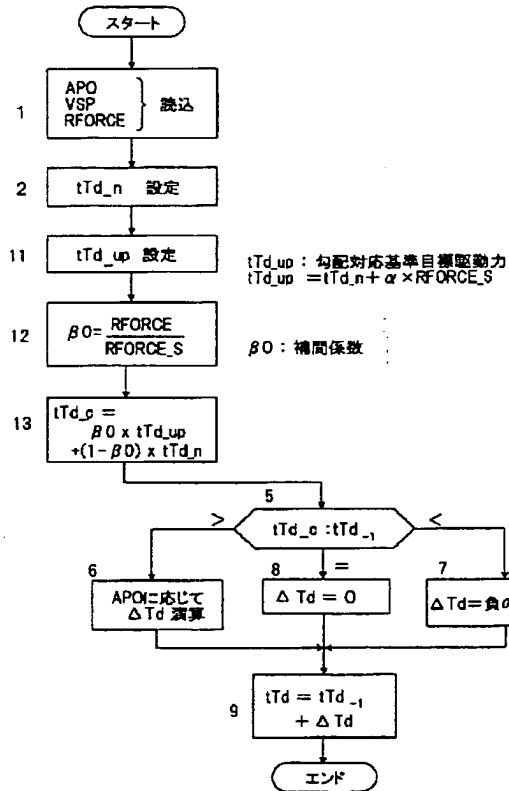
【図 8】



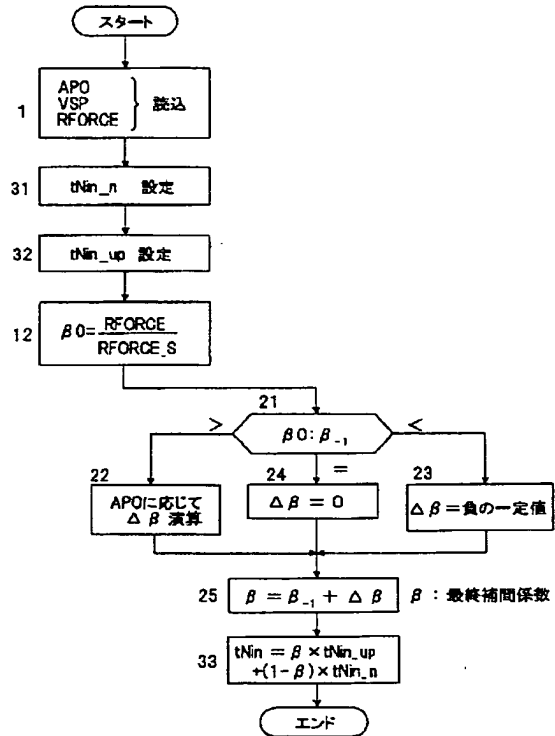
【図 5】



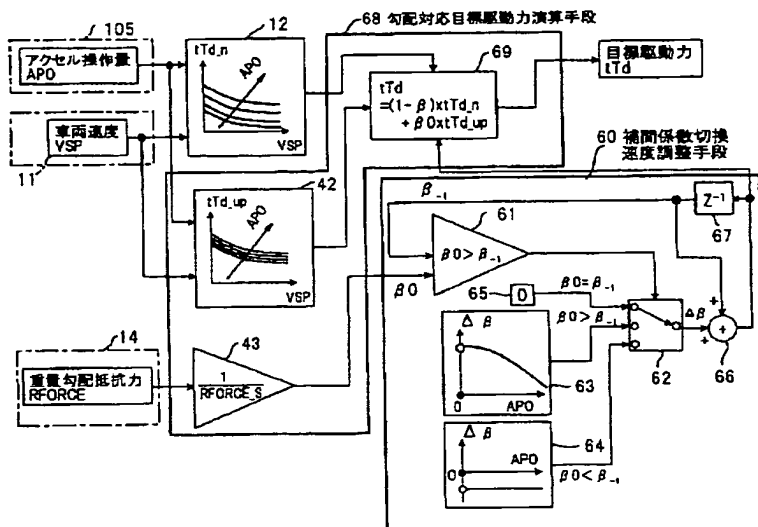
【図 6】



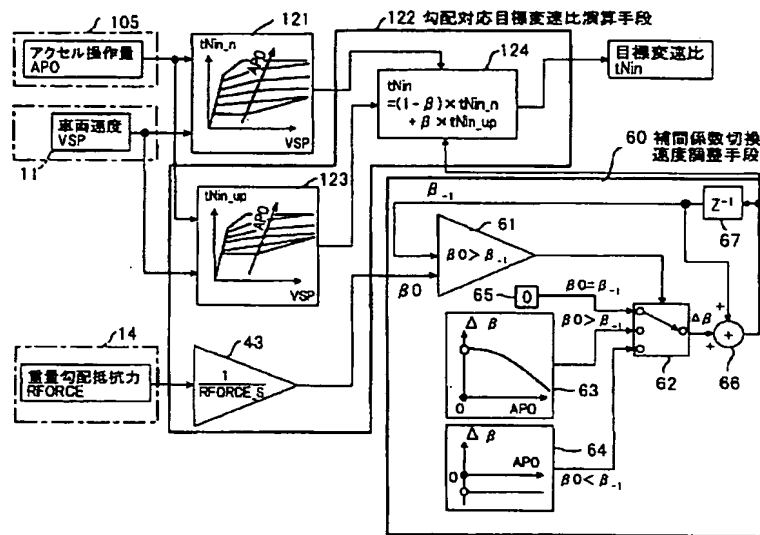
【図 10】



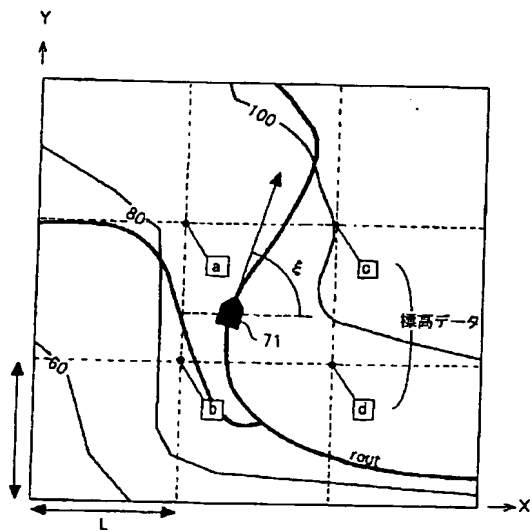
【図 7】



【図9】



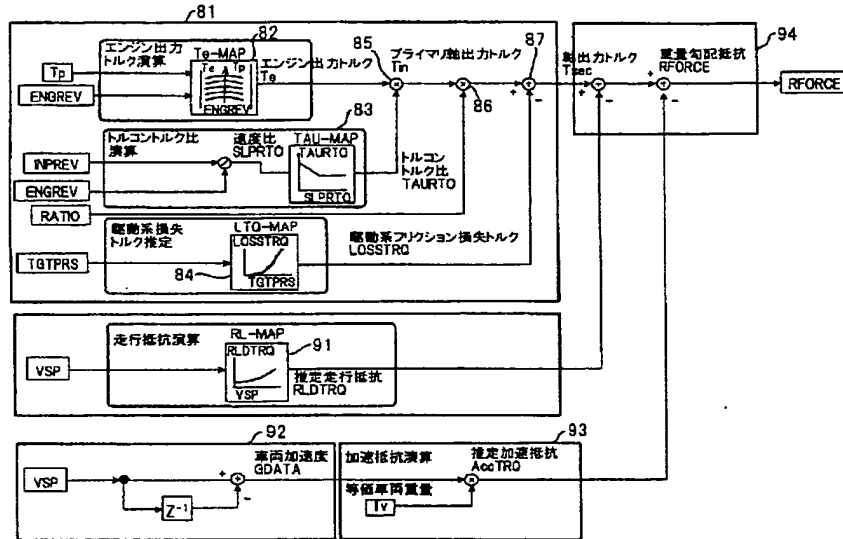
【図11】



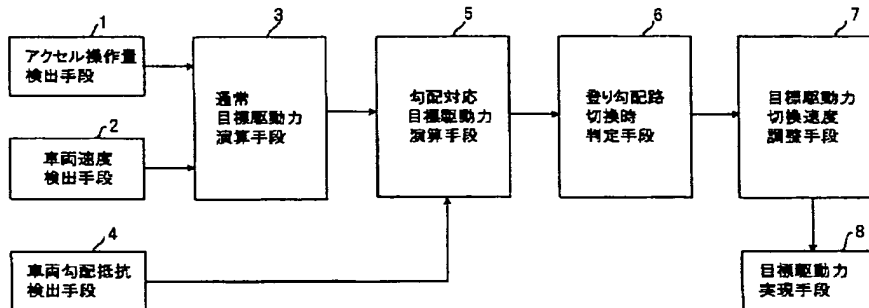
$$\text{勾配 } \ominus = \left(\frac{d-b+c-a}{2L} \right) \times \cos \xi + \left(\frac{a-b+c-d}{2L} \right) \times \sin \xi$$

(→向き)の傾き (↑向き)の傾き

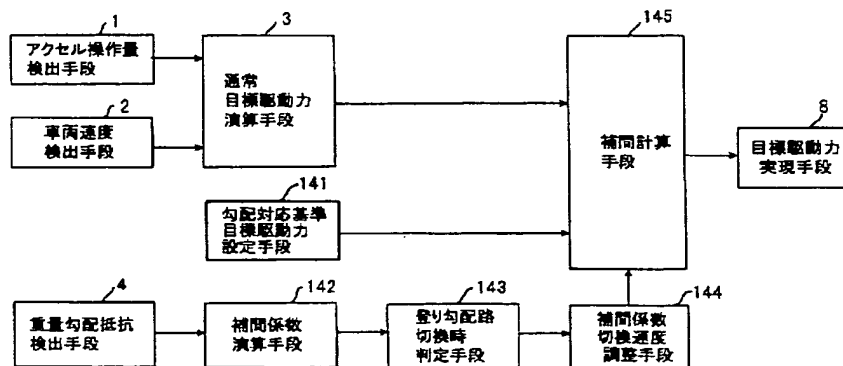
【図 12】



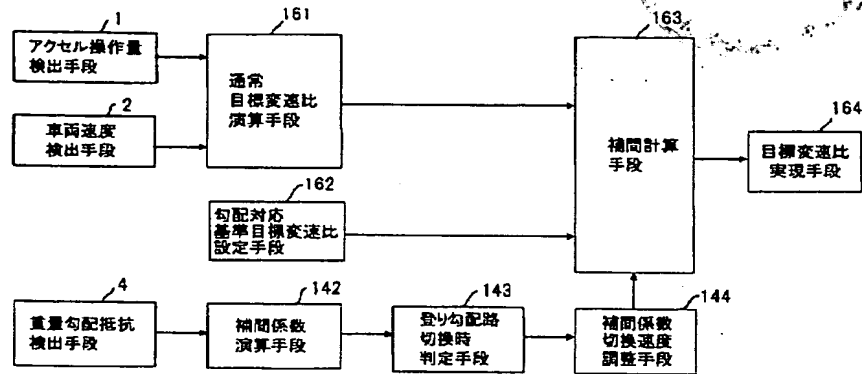
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード' (参考)

// F 1 6 H 59:18

59:44

59:66

(72) 発明者 内田 正明

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 岩崎 美憲

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

F ターム (参考)

3D041 AA32 AB01 AC15 AC19 AD10
AD47 AD50 AD51 AE03 AE04
AE07 AE09 AE31 AF09
3G065 CA00 DA04 EA04 EA08 FA03
FA04 GA11 GA46 GA49
3G093 AA05 AA06 BA26 CA07 CB00
CB06 DA06 DB00 DB05 DB18
DB21 EA01 EA05 EA09 EA13
EB03 EC02 FA10 FB02 FB04
3G301 HA01 JA00 KA09 KA12 KB07
LA00 LA03 LC03 MA11 NC04
NE07 NE22 PF01Z PF02Z
PF03Z
3J052 AA04 FA01 FA06 FB31 GC13
GC23 GC46 GD05 GD11 LA01



THIS PAGE BLANK (USPTO)